土木建筑工程信息技术
Journal of Information Technology in Civil Engineering and Architecture

2016 年转变 BIM 产业的三大技术趋势

丹尼斯·威廉姆斯(著)[1]　刘辰(译)[2]

(1. Augment 公司,法国; 2. 建研科技股份有限公司,北京　100013)

【摘　要】本文介绍了现下阶段,对行业内的 BIM 应用产生显著影响的三大新兴技术:物联网技术、云数据管理和增强现实技术。作者分别阐述了三种技术与 BIM 技术集合的发展趋势,以及能够解决哪些实际工程问题; 并根据以上分析得出结论,BIM 与其他技术的结合,将能为建筑行业带来最大化的收益。

【关键词】BIM; 物联网技术; 云数据管理; 增强现实
【中图分类号】TU17　【文献标识码】A　【文章编号】1674－7461(2017)02－0115－04
【DOI】10.16670/j.cnki.cn11－5823/tu.2017.02.21

1　概述

如今,BIM(建筑信息模型)技术可谓是建筑行业的前沿技术之一,引领着行业的发展方向。而在 BIM 技术不断发展的同时,也不断涌现出很多新技术;这些新技术可以协助建筑师、设计公司和施工人员优化工作流程,具有良好的发展前景。

在整个 BIM 行业中,有些技术会如暴风雨般,迅速席卷市场; 而另外一些技术则需要更长的时间,才能印证其成效。但无论哪一种新技术,在业界专家看来,都正在改变着行业,实现更加协同化的建筑设计,以及更加有效的施工监管; 并在不远的将来,将实现完全自动化的智慧建筑。本文将分别阐述物联网、云数据管理和 AR(增强现实)三项技术与 BIM 技术相结合的发展现状,并展望这三项技术将如何塑造 BIM 的未来。

2　物联网技术

目前,物联网(Internet of Things,简写为 IoT)技术已广泛应用于自动化智能家庭,带动其市场的蓬勃发展。那么,将物联网技术应用于商业建筑,又会产生那些可能性呢? 随着 BIM 系统的迅速普及,该技术可应用于老旧基础设施的运营维护和翻修中; 同时,很多新公司也在争取通过应用该技术,来确保签订新项目合同。BIM 软件提供了全新的视角,洞察设施的关联性。而在将来,通过与物联网技术的优势互补,BIM 系统将在日常运营维护和设备管理方面具备更加强大的功能。

BIM 和物联网技术结合,下一步将实现自动化智能建筑。目前,建筑工程师已经能够通过软件操作,依据建筑的人员流通量,对建筑的能效进行估算(见图 1)。而将 BIM 与物联网技术结合,可进一步使该估算数据的汇总实现自动化操作。

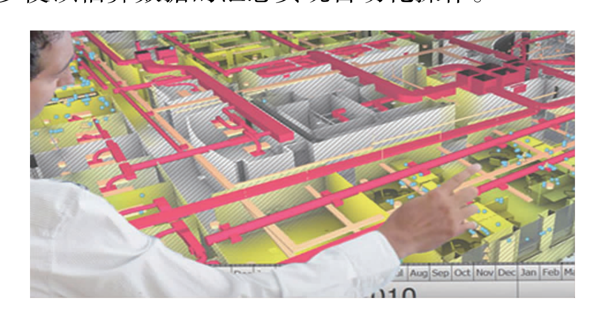


图 1　应用 BIM 软件,依据人员密度确定办公楼中最需要 HVAC 构件的位置

在早期的 BIM 和物联网技术结合应用中,就已经很好地应用了智能温控器、语音冰箱和声控照明

【作者简介】丹尼斯·威廉姆斯(Dennis Williams),男,法国 Augment 公司内容策略负责人,并兼职于 Huffington 邮报、Funny or Die 网站和 YSF 杂志。Augment 公司是目前全球领先的增强现实技术移动解决方案供应商。该作者已经协助大量初创公司在进入市场时确立实质性内容策略,并获取相关经验;
刘辰(1988－),男,BIM 与信息化研究中心工程师。主要从事课题研究与需求分析工作。

设备。而在更大范畴上，则是要将自动化智能建筑集成到 BIM 系统中。在建筑中设置传感器，即可以通过相应的软件获取建筑中的人员动态，来进行调控。比如，在一天的时间中，随着进入办公区域的人数变化，可以自动调节室内温度；而应用建筑的 GPS 定位，则可以随着自然光源照射角度的变化，自动调节办公室内的照明和空调设备，节能减排。通过采用 BIM 技术，自动化智能建筑在大数据和可持续化系统的应用上开辟了一条新路，结合建筑自身所处的环境，实现最佳的建筑性能。

在施工前期阶段，物联网技术也将产生非常重要的影响。喜利得(Hilti)是一家建筑领域的创新型公司，引领网络工具发展潮流，进行数据和设备的传输与流通。该公司应用物联网技术，优化智能建筑工具，建立更加精简、高效的工作流程。通过感应式工具，可大大缩短施工设备的安装时间。这类工具通过传感器工作，对不同的运营商自动调整设置。根据公司报告，由于感应式工具能够自动完成安装过程，以往需要花费几天的工作现在仅需要几个小时就能完成。

喜利得公司的研发团队也正在开发现有设备的自动维护工具。其中，场布集成工具可以从云端网络获取数据，用于控制工具的物理构件。例如自动将一个螺栓紧固到特定扭矩，或是自动测定一个紧固件的适合深度，这些都可以通过喜利得的网络服务实现。而用不了多久，其他的设备制造商们也都将拥有这些功能。



图 2　喜利得的智能工具套装(源于:Equipmentworld. com)

最后，喜利得正在通过技术创新，为建筑施工承包单位提供资产管理和辅助工具操作的新模式。公司已经建立了一套面向承包商的“智能工具”，用来操作新型施工设备(见图 2)。该套工具在一定程度上实现了自我管理：他们可以在运行之前，自动做好准备工作；也可以进行自我定位，将实时位置提供给现场管理者。这些都是以前不可能实现的功能。而承包商通过这套工具，能够看到正在使用哪些工具，将要使用哪些建材，以及这些建材目前放在哪里。

随着越来越多的项目在其早期阶段就已经开始应用智能工具，物联网技术的创新型应用正在推动着建筑行业的发展，并将有助于 BIM 技术在项目的后期建设过程中发挥最大的效用。

3　云数据管理

如今，工程项目越来越复杂，工程管理难度越来越大，BIM 经理和 VDC 经理们需要面临的管理问题也越来越繁杂。而为了将数据管理问题化繁为简，很多应用软件已经实现了云端协作。其中，Panzura 就是一款企业数据存储服务软件，使用了专门硬件控制器来获取项目数据。出于安全考虑，需将其置于用户的办公场所内。Panzura 云存储系统及其组件将有助于加强信息化程度，协助归档，增强协作，以及提高安全性。

欧特克(Autodesk)的 BIM 360 Field 是另一个具备云功能的施工现场管理软件。该软件结合了移动技术以及高效运转的云协作功能。欧多克公司一直致力于团队的无缝合作解决方案，他们所推出的 BIM 360 Field 软件，证实了云数据在施工管理中应用的必要性。通过欧多克的设备，场外人员可以很容易地获取场内数据：通过简明的客制化表格，可以跟踪建设的质量和进度；而添加工作状态和描述施工问题也很简单，仅需在模型上设置一个图钉标记即可(图 3)。

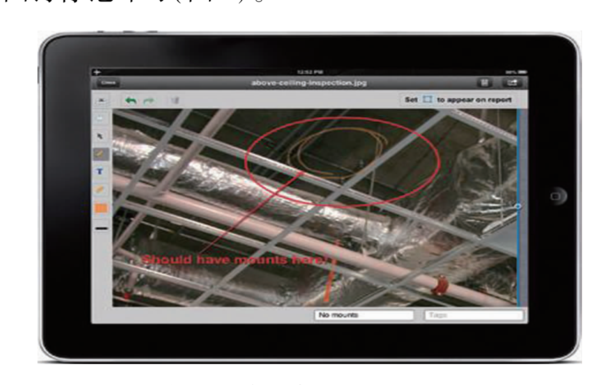


图 3　通过建筑属性的照片进行注释，并通过 Autodesk BIM 360 Field 上传到联网数据库

所谓云协同，就是指将施工现场的信息，传输到异地进行访问。现在，通过网络，我们可以非常

方便地上报现场管理的事项；而通过远程监控各项场内管理数据，则可以将承包商所承担的风险降至最低。另外，随着移动终端在施工现场的普及度越来越高，Autodesk BIM 360 Field 软件支持定位功能，通过 iPad 或者 iPhone 就能够定位人员在建筑中的位置。建筑设计团队的人员也可以在 3D 模型上直接对问题进行标记，以助于在实际施工之前发现问题、解决问题。

云数据存储技术与 BIM 技术的结合，解决的不仅仅是多团队协作的问题。想象一下，模型能够同时被场内和场外多方代理同时运行，大家通过协作，能够在项目开工之前发现潜在问题并加以解决。“BIM + 云”的技术结合，最终将带给我们的是一个更高质量的项目，减少“往复”——这意味着现场信息的施工需求变更单的数目更少，而其他的问题可以在后期解决。很快，数字化平台将遍地开花；在平台上，可以通过实时的信息分析发现潜在问题，也可以通过 3D 模型预览来协助现场工作。

在过去，这样的工作流程对硬盘机器的运转速度和存储空间提出了很高的要求。而云数据管理技术，则允许不同的团队应用同一个中央服务器开展工作，管理、归档和共享项目数据。对于所有的建筑项目，尤其是涉及多领域协作的项目，云管理技术的应用至关重要。

4 增强现实

现在，建筑师已经普遍采用 3D 模型，向潜在客户展示建筑项目的涉及理念，以及设计师本人的专业素养。而增强现实（AR）技术则提供了另外一种使用 3D 模型的方式。尽管目前，AR 技术被普遍认为仍处于起步阶段，但该技术正在建筑专业领域内迅速普及：其虚拟可视化展示特性，能够协助建筑师们获得项目，也能够协助房地产公司进行销售。

如今，虚拟现实（VR）技术已经在建筑工程以及整个行业中找到了自己的定位，主要应用在扩初设计阶段，面向专业建筑师，用于快速解决涉及环境的可视化问题。对于建筑企业，只要开始采用这项技术，他们的建筑设计理念可以更直观、更简单地展示给潜在的客户群体。建筑师和专业工程师们也已经开始应用 VR 眼镜，在虚拟建筑中漫游。像 3ds Max 和 SketchUp 等软件，已经支持 VR 漫游功能。若将这种身临其境的可视化体验应用于地产销售，与现有的销售方案相比，会大大简化当前的销售流程。

然而，只有与建筑行业更多地结合，VR 技术的实用性才能够更进一步。如今，AR 技术和 BIM 技术的集成，已经给行业带来了变化，简化了设计师、工程师和建设者的工作流程。建筑师能够和模型进行互动，很容易就能够在虚拟环境中操作实现所设计的情境；而不像实际的物理模型，如果需要变更，就需要重新制造模型。所有的项目参与者都可以通过 AR 技术，与在建项目进行交互式体验。项目经理们已经开始应用 AR 眼镜进行漫游，分项查看虚拟 BIM 模型中的环境；例如，他们能看到 BIM 模型中的基础设施系统，在其中及时发现潜在的问题。

增强现实也有助于增强设计可视化。通过一个动态 AR 解决方案，设计师就能够得知，在建设过程中，一个建筑构件是如何制造成型的。这是一种多维度的可视化展示，通过它能够观察到真实的、生活化的设计细节；而传统的 2D 图片、3D 模型都无法做到这一点。总而言之，设计师和建设者们都深知，AR 技术能够简化建模工作，并带来更高的投资回报率。例如，开发者可以将 Revit 和 SketchUp 无缝集成，生成一个与实际规模相同的 3D 模型（图 4）。



图 4 通过扩展应用程序观看房地产属性

通过 AR 技术使用 3D 模型，能够使建设人员产生准确的认知，了解某建筑构件（比如墙或通风系统）的尺寸、大小、质地和形状。这也简化了确认建筑构件在制造过程中，原材料的使用量问题，便于准确估算、避免不必要的浪费。

未来的一年，在建筑和设计行业中，AR 技术或将成为 BIM 技术发展的最大影响因素。

5 结论

物联网与 BIM 技术的结合，打开了云数据存储技术和 AR 技术在建筑、地产的施工过程中的应用

的大门。如果没有 BIM 技术,这些领域的创新无法在建筑行业中发挥简化流程、增强沟通的作用。而 BIM 技术的出现,是一个巨大的进步,为建筑工程管理带来了更多的洞察角度。相信如果建筑行业的人才不断进取、积极创新,将 BIM 和其他技术结合,这样的趋势将有助于建筑行业获得 BIM 模型所带来的最大化收益。

参考文献

[1] 本文译自建筑专业技术网站 AECbytes,文章链接为:http://www.aecbytes.com/viewpoint/2016/issue_80.html.
[2] 物联网(Internet of Things)技术,是指通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,将任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通讯,以实现智能化识别、定位、追踪、监控和管理的一种网络技术。
[3] 云数据管理技术,是指借助云计算技术,通过集中式管理系统建立完善的数据体系和信息共享机制,其中集中式管理系统集中安装在云计算平台上,通过严密的权限管理和安全机制来实现的数据和信息管理系统与过程。
[4] AR(增强现实)技术是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D 模型的技术,这种技术的目标是在屏幕上把虚拟世界套在现实世界并进行互动,使用户沉浸到该环境中。

Three Tech Trends Shifting the BIM Industry in 2016

By Dennis Williams[1], Translated by Liu Chen

(1. *Augment*, *FR*; 2. *CABR Technology Co., Ltd.*, *Beijing* 100013, *China*)

Abstract: This paper is a presentation on the three tech trends shifting the BIM industry recently, which are the Internet of Things(IoT), Cloud Data Management and augmented reality(AR), respectively. The author introduces the development of the combination of those three tech trends and BIM technology, as well as new solutions the combination produces to issues in practical engineering. Accordingly, conclusions can be made that these technology trends will help the AEC industry to get the most out of BIM.

Key Words: BIM; Internet of Things(IoT); Cloud Data Management; Augmented Reality(AR)

(上接第 114 页)

Benefit Analysis of BIM Technology Applied in the Public-Private-Partnership Projects

Cao Le

(*University of International Business and Economics*, *Beijing* 100029, *China*)

Abstract: The Public-Private-Partnership projects have been greatly developed in recent years. Generally, in ourcountry, the role of public partnership is always undertaken by the government. Therefore, the project is gaining both the advantages of the policy and the technical and financial support of the social professional enterprises. However, the PPP project also rises high requirements on cost control in theconstruction, operation and maintenance process. Hence, the cost transparency, and visualization and simplicity of management will all be the key points to the success of the PPP project. This paper mainly discusses the application strategiesof BIM technology in PPP project, and the economic benefits of the application.

Key Words: PPP Project; BIM Technology; Cost; Limitation; Engineering Period